

Datenverarbeitung als Quellenkritik? Untersuchungen zur Notwendigkeit und Methode der Analyse prozeß-produzierter historischer Daten am Beispiel der Stichprobenziehung aus fiskalischen Registern frühneuzeitlicher Städte

Weyrauch, Erdmann

Veröffentlichungsversion / Published Version
Sammelwerksbeitrag / collection article

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:
GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Weyrauch, E. (1977). Datenverarbeitung als Quellenkritik? Untersuchungen zur Notwendigkeit und Methode der Analyse prozeß-produzierter historischer Daten am Beispiel der Stichprobenziehung aus fiskalischen Registern frühneuzeitlicher Städte. In P. J. Müller (Hrsg.), *Die Analyse prozeß-produzierter Daten* (S. 141-178). Stuttgart: Klett-Cotta. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-325097>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Datenverarbeitung als Quellenkritik?

Untersuchungen zur Notwendigkeit und Methode der Analyse prozeß-produzierter historischer Daten am Beispiel der Stichprobenziehung aus fiskalischen Registern frühneuzeitlicher Städte

Erdmann Weyrauch

Die Geschichtswissenschaft und die meisten ihrer Vertreter halten sich eine besondere Fähigkeit zur Handhabung, Kritik und Interpretation von Quellen und Quellenaussagen zugute, ja die Methode der Auffindung, Behandlung und Auswertung von Quellen gilt ihnen geradezu als das Herzstück geschichtswissenschaftlicher Erkenntnisverfahren: "Die Geschichte ergibt sich aus den Quellen"¹⁾. Dies ist fraglos in dem Sinne zutreffend, als das Fehlen von Quellen, welcher Art auch immer, Aussagen über Vergangenheiten unmöglich macht. Dieser fundamentalen Bedeutung der Quellen für jede Form historischer Erkenntnis entsprechend enthalten alle maßgeblichen Werke zur Theorie und Methodologie der Historie²⁾ mehr oder minder umfangreiche und vollständige Abschnitte zur Kunde, Systematik und Kritik der Quellen, ihrer Bearbeitung und Auswertung. Freilich dominieren hierbei philologisch-hermeneutische "Arbeitsgrundsätze" (von Brandt), so daß die historisch-philologische Methode als die eigentliche geschichtswissenschaftliche benannt werden kann³⁾. Mit diesem Verständnis der Geschichtswissenschaft verbindet sich vielmehr und grundsätzlich ein deutendes, einführendes, beschreibendes "Verstehen" als der spezifische Erkenntnisweg der historischen Disziplin⁴⁾ unter nahezu vollkommener Ausblendung analytischer und explizierender Ansätze. Jüngere Versuche geschichtswissenschaftlichen Argumentierens, die sich von reiner Deskription "verstandener" geschichtlicher Phänomene ab- und der generalisierenden und typisierenden Erklärung historischer Zustände und Prozesse zuwenden, sind weniger auf programmatischer als vielmehr auf praktischer Ebene bislang Ausnahme geblieben⁵⁾, obwohl doch die allgemeine Wissenschaftstheorie den Nekrolog auf den (angeblich) prinzipiellen Gegensatz von Verstehen und Erklären bereits angesetzt hat⁶⁾. Es scheint, als bedürfe es neben des epistemolo-

gischen auch noch des empirischen Beweises, daß analytische Verfahren in den Kanon geschichtswissenschaftlich brauchbarer und nützlicher Methoden einzubeziehen bzw. einzuführen sind, um sowohl den gängigen Umfang der historischen Methodik zu erweitern als auch gangbare und rational begründbare Wege zu explizierenden und generalisierenden Argumentationen und Ansätzen zu schützen und zu sichern. Die nachstehenden Untersuchungen, die im Rahmen praktischer Geschichtsforschung entstanden sind⁷⁾, wollen diese hier grob angedeutete allgemeine Problematik an Hand einer allerdings sehr spezifischen Fragestellung veranschaulichen und verdeutlichen. Es ist ihr Ziel, die Notwendigkeit und eine Methode der Analyse prozeß-produzierter historischer Daten am Beispiel der Stichprobenziehung aus fiskalischen Registern frühneuzeitlicher Städte aufzuzeigen. Eine bündige Zusammenfassung von Merkmalen und Vorstellungen der (traditionell interpretierten) historischen Methode der Quellenkunde und -kritik sei dabei an den Anfang gestellt; es folgt der Versuch einer Definition prozeß-produzierter Daten aus geschichtswissenschaftlicher Sicht einschließlich einer Beschreibung der hier zugrundegelegten Quellen. Die Vorführung und Diskussion verschiedener Methoden der Stichprobenziehung aus urbanen Steuerregistern des 16. Jahrhunderts, die von der Hypothese ausgehen, daß Stichproben eine inhaltlich zutreffende und wissenschaftlich ausreichende Beschreibung und Untersuchung dieses Quellentyps für die Zwecke historischer Forschung zulassen, werden den Abschluß bilden⁸⁾.

Die Quellenkunde der Geschichtswissenschaft⁹⁾ konzentriert sich in der Regel auf drei Fragenkomplexe, den der Definition: was sind Quellen?, den der Systematik: wie sind Quellen zu gliedern? und den der Kritik: welche "innere Qualität" besitzt die Quelle? welches ist ihr "Erkenntnis- und Nutzwert"¹⁰⁾. Die Art der Behandlung und Darstellung dieser Fragenkomplexe hat sich dabei seit den grundlegenden Werken von Johann Gustav Droysen und Ernst Bernheim¹¹⁾ nicht wesentlich geändert; neuere Versuche zu einer systematischen Quellengruppierung, etwa von Stolz oder Keyser vorgelegt¹²⁾, sind vor allem deshalb von der Geschichtswissenschaft nicht voll rezipiert worden, weil sie einen entscheidenden Aspekt jeder sinnvollen Gliederung und Strukturie-

rung von historischen Quellen vernachlässigt haben. Sie haben übersehen, "daß jede Quellengruppierung nur relativen Sinn haben kann und daß sie nur als Mittel zum Zweck daseinsberechtigt ist"¹³⁾. Jede Quellenkunde und -kritik hat den Gesichtspunkt des Erkenntniswertes einer Quelle in den Vordergrund zu rücken¹⁴⁾. Dieser steht in funktioneller Relation zum Frage-, Forschungs- und Erkenntnisinteresse des Historikers. Der Erkenntniswert einer Quelle bestimmt mithin ihre Bedeutung und ihren Nutzen. Freilich, dieser Informationsgehalt ist auch voll auszuloten und mit den geeigneten Methoden ganz auszuschöpfen. Insbesondere mit dem Blick auf die (elektronische) Datenverarbeitung zeigt sich, daß die deutsche Geschichtswissenschaft teils läßliche, teils fatale Defizite aufweist.

Droyens und Bernheims Definition historischer Quellen spiegeln das Wissenschaftsverständnis der älteren Historiographie. Ihr ging es vornehmlich um das forschende Verstehen, den erkennen-den Nachvollzug historischer Tatsachen, Willensakte, Motive und Impulse¹⁵⁾. Aus dieser Perspektive definiert sich für beide als historisches Material das, "was aus jenen Gegenwarten, deren Verständnis wir suchen, noch unmittelbar vorhanden ist (Überreste), teils was von denselben in die Vorstellungen der Menschen übergegangen und zum Zwecke der Erinnerung überliefert ist (Quellen), teils Dinge, in denen sich beide Formen verbinden (Denkmäler)"¹⁶⁾ bzw. als "Resultate menschlicher Betätigungen, welche zur Erkenntnis und zum Nachweis geschichtlicher Tatsachen entweder ursprünglich bestimmt oder doch vermöge ihrer Existenz, Entstehung und sonstigen Verhältnisses vorzugsweise geeignet sind"¹⁷⁾. Diese vergleichsweise komplizierten und umständlichen Umschreibungen sind durch knappere und präzisere Begriffs- und Phänomenbestimmungen eingeholt worden. Im Anschluß an Kirn und von Brandt¹⁸⁾ sind Quellen für uns "alle Texte, Gegenstände oder Tatsachen, aus denen Kenntnis der Vergangenheit gewonnen werden kann". Diese Definition hat den Vorteil, allgemein genug zu sein, um die unterschiedlichsten Quellengattungen einzuschließen. Sie ist andererseits neutral gegenüber Normierungen gleich welcher Art (und seien sie implizit) geschichtswissenschaftlicher Ar-

beits- und Verfahrensmethoden bzw. Erkenntnisinteressen und -ziele.

Von außerordentlicher methodischer Bedeutung für eine geschichtswissenschaftliche Quellenkunde und -kritik war die von Droysen eingeführte Unterscheidung und Gliederung der Quellen nach inneren Merkmalen mittels der Kriterien 'unbewußt-unabsichtlich' oder 'absichtlich'¹⁹⁾. Entsprechend differenziert nach ihm die gesamte historische quellenkundliche Methodik das geschichtliche Material in Überreste, worunter all das zu begreifen ist, was unmittelbar und ohne bewußte Absicht entstanden ist, von vergangenen Begebenheiten und Sachverhalten für eine spätere Zeit Zeugnis abzulegen, und in Tradition²⁰⁾, womit all das gemeint wird, was gerade mit dem willkürlichen, absichtlichen Zweck verbunden ist, historische Kenntnis und Unterrichtung der Mit- und Nachwelt zu vermitteln. Unabsichtlichkeit und Unwillkürlichkeit sind charakteristische Merkmale aller geschichtlichen Überreste, der Sachüberreste (wie Bauwerken, Münzfunden, Maschinen) oder der abstrakten Überreste (wie überkommenen Institutionen, rechtlichen oder moralischen Normen, sozialen Verhaltensmustern und der Sprache) ebenso wie der schriftlichen Überreste, also dem gesamten aus den amtlichen, geschäftlichen oder privaten Bedürfnissen und Erfordernissen vergangener Gegenwarten hervorgegangenen Schriftgut. Es ist banal, zu wiederholen, daß aus dem Komplex der Überreste diese letzte Gruppe für den Historiker und den mit geschichtlichen Stoffen arbeitenden Sozial- und Wirtschaftswissenschaftler die "wesentlichste, weil ergiebigste und umfangreichste"²¹⁾ ist.

Für die Quellenkritik ist die Unterscheidung des gesamten Quellenmaterials in Überreste und Tradition keineswegs nebensächlich, vielmehr impliziert diese Gliederung ein durchaus differenziertes quellenkritisches Vorgehen. Geht man von dem üblichen basalen Schema quellenkritischer Operationen aus²²⁾, das in der Rubrik "äußere Kritik" die Frage (1) nach der Echtheit und (2) nach der Provenienz stellt und das in der Rubrik "innere Kritik" die Probleme (3) der Interpretation und (4) der Glaubwürdigkeit aufwirft, so ergibt sich für (1) und (2) bei den Überresten wie der Tradition noch weitgehende Gemeinsamkeit und Gleichartigkeit der quellenkritischen Behandlung. In bezug auf

(3) und (4) fallen jedoch typische Unterschiede ins Auge. Die Tradition ist besonders geprägt durch Narrativität und Subjektivität, die Überreste sind vornehmlich gekennzeichnet durch den "Gegenwartszweck" (von Brandt), durch Objektivität²³⁾ und Geschäftsmäßigkeit im weitesten Sinne. Die quellenkritische innere Entschlüsselung hat diese Unterschiede entsprechend zu veranschlagen; hermeneutische Verfahren werden zumeist der Tradition, analytische den Überresten angemessener sein²⁴⁾.

Als typische Beispiele für die Gattung schriftlicher Quellen als Überreste kann die Unmasse der Urkunden (schriftliche Rechtsakte) und Akten (schriftliche Verwaltungshandlungen) angesehen werden, die dem Geschichtsforscher für das Mittelalter und die Neuzeit zur Verfügung stehen. Urkunden- und Aktenlehren erschließen in systematischer und hilfswissenschaftlicher Absicht diesen in sich äußerst vielgestaltigen Berg an Schriftgut, das zumeist in Archiven der Forschung zugänglich ist²⁵⁾.

Geschichtliche Quellen als Überreste können als prozeß-produzierte historische Daten interpretiert und für komplexere Verfahren der Datenverarbeitung erschlossen werden. Dabei ist allerdings das sozialwissenschaftliche Verständnis prozeß-produzierter Daten (kurz: alle nicht selbst erfragten, beobachteten oder experimentell erhobenen Daten) in jedem Falle um die historische Dimension anzureichern, um in einer geschichtswissenschaftlichen Perspektive zu einer sinnvollen Begriffs- und Sachbestimmung zu gelangen. Ohne eine angemessene Berücksichtigung und Einbringung des je zeit- und raumspezifischen Entstehungs- und Bedeutungskontextes können aus geschichtlichen Quellen kaum zuverlässige und gültige historische prozeß-produzierte Daten gewonnen werden. Ausreichende inhaltliche Vertrautheit mit den vergangenen Gegenwarten, aus denen und für die Daten erhoben werden sollen, und genügende Kenntnisse der hilfs- und grundwissenschaftlichen Methoden zur Kritik der historischen Materialien, in welchen die zu verarbeitenden Daten enthalten sind, sind Voraussetzung für die Sammlung prozeß-produzierter historischer Daten. Andererseits ist das in den Sozialwissenschaften geläufigere Postulat exakter und qua-

lifizierter Hypothesenbildung vor der Erhebung und Verarbeitung von Daten hinreichend zu beachten, will man nicht den Prozeß der wissenschaftlichen Forschung auf diffusen Datenhalden und ihrer mehr oder minder zutreffenden, aber gleichwohl beliebigen Deskription enden lassen. Daß im übrigen Verfahren und Methoden der Verarbeitung von Daten bekannt sein müssen, will man sich ihrer bedienen, ist zwar eine grundsätzliche triviale, für die Praxis aber häufig nicht überflüssige Erinnerung²⁶⁾.

Geschichtliche Quellen als Überreste lassen sich durch eine Reihe von Merkmalen als prozeß-produzierte historische Daten kennzeichnen²⁷⁾.

- Sie sind ohne die Absicht historischer Unterrichtung in bestimmter amtlicher, geschäftsmäßiger oder privater Zwecksetzung oder zweckfrei entstanden.
- Sie enthalten massenhafte, weitgehend gleichartige Informationen.
- Sie sind vornehmlich Produkte administrativer Handlungen i. w.S.
- Sie sind in der Regel quantitativ oder quantifizierbar²⁸⁾.
- Sie sind gegenwartsbezogen (im Sinne vergangener Gegenwart).
- Sie informieren unmittelbar über Sachverhalte der betreffenden Gegenwart (direkte Informationsfunktion) und/oder
- sie besitzen mittelbaren Aussagewert als Indikatoren²⁹⁾ von Sachverhalten, deren Mitteilung nicht eigentlicher Zweck der Quellenproduzenten war (indirekte Informationsfunktion).
- Sie können "verarbeitet" werden, d.h. sie eignen sich für die zielgerichtete, systematische und ggfs. automatisierte Untersuchung von Eigenschaften und Zusammenhängen besonders auch durch Komprimierung, Manipulation und Reduktion der in ihnen enthaltenen (manifesten wie latenten) Informationen.
- Sie müssen vor ihrer Auswertung und Verarbeitung den notwendigen quellenkritischen Operationen unterworfen werden.

Beispielhafte geschichtliche Quellen, die prozeß-produzierte historische Daten enthalten, sind die Bücher, Listen oder Register, die von den "Steuerverwaltungen" in Reichs- und land-sässigen Städten seit etwa dem 14. Jahrhundert angelegt worden

sind³⁰⁾. Sie dienen als Soll- und Istlisten der Festsetzung und Einziehung fiskalischer Abgaben. Sie informieren in den meisten Fällen nicht nur über die Besteuerung von Einzelpersonen und/oder das Steueraufkommen städtischer Gemeinden (direkte Information), sondern sie erlauben darüber hinaus auch Rückschlüsse auf sozio-ökonomische Strukturen³¹⁾ (indirekte Information). Wegen dieses doppelten Nutzwertes sind sie in den letzten Jahren wieder verstärkt in das Blickfeld einer sozialgeschichtlichen Forschung gerückt³²⁾, die sich mit dem "Fundamentalproblem der sozialen Ungleichheit als einer 'Achse' der Sozialstruktur"³³⁾ auseinandersetzt.

Werden urbane Steuerregister zur Feststellung der empirischen Verteilung fiskalischer oder auch sozio-ökonomischer Gegebenheiten benutzt³⁴⁾, sind an ihre Auswertung einige Minimalforderungen bezüglich der Verarbeitung der in ihnen gespeicherten Informationen zu stellen. Neben einer Beschreibung äußerer Merkmale (Anlageform, Art der Einträge etc.), der zeitlichen Einordnung, des Zusammenhanges mit anderen Quellen usw. ist eine Reihe von Maßzahlen zu berechnen, welche die empirische Verteilung charakterisieren. Dazu gehören³⁵⁾

- Lokalisationsmaße, die die mittlere Lage der Verteilung (ihre zentrale Tendenz) kennzeichnen: arithmetisches Mittel, Median und Modus;
- Dispersionsmaße, die die Streuung der Verteilung (ihre Variabilität) bezeichnen: Varianz, Standardabweichung, Spannweite und Variationskoeffizient;
- (ggfs.) Formmaße, die die Abweichung der Verteilung von der Normalverteilung beschreiben: Schiefe (engl. skewness) und Wölbung (auch Exzeß genannt, vgl. kurtosis).

Erst an Hand dieser Maßzahlen kann eine empirische Verteilung (hier: die Verteilung der im gegebenen fiskalischen Register veranlagten Steuerbeträge) hinreichend dargestellt und charakterisiert, mithin ihr Erkenntnis- und Nutzwert eingehender bestimmt werden. Datenverarbeitung ist in diesem Sinne als Hilfsmittel zur Quellenkritik benötigt, jedenfalls dann, wenn die Quelle und ihr latentes Aussagepotential interpretativ voll

ausgeschöpft werden soll³⁶⁾. Insoweit ist unsere im Titel aufgeworfene Frage bereits hier mit einem klaren Ja zu beantworten.

Freilich türmen sich hinsichtlich der Verarbeitung umfangreicher Steuerbücher bei größeren, systematischen Longitudinaluntersuchungen (Erkenntnisziel z.B.: langfristige Entwicklung der sozio-ökonomischen Schichtung) erhebliche Probleme auf; dies gilt für Erhebung wie Verarbeitung gleichermaßen. So hat ein breit angelegtes historisches Forschungsprojekt, das die Sozialschichtung in einigen süddeutschen Städten des 15. und 16. Jahrhunderts vergleichend untersucht³⁷⁾, die angesichts der archivalischen und paläographischen Bedingungen immense Zahl von etwa 90.000 bis 100.000 Dateneinheiten³⁸⁾ zu verkraften. Die hiermit gegebene außerordentliche Inanspruchnahme vorhandener Arbeitskapazitäten bei gleichzeitigem beträchtlichen Zeitdruck hat beinahe zwangsläufig zu Überlegungen geführt, unter Ausnutzung des Datencharakters der zugrunde gelegten Quelleninformationen arbeits- und zeitsparende Methoden der mathematisch-statistischen Datenverarbeitung hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf geschichtliche Quellen und historische Fragestellungen zu überprüfen.

Gemeint sind hier Methoden der Stichprobenziehung (sampling); Ziel der Überlegungen war und ist, mittels dieser Verfahren bei einem möglicherweise wesentlich eingeschränkten Umfang der aufzunehmenden Daten gleichwohl historiographisch zuverlässige Aussagen über Grundgesamtheiten zu machen. Während der Historiker als statistischer Laie die Vorteile von Stichprobenuntersuchungen noch einigermaßen abschätzen zu können glaubt, fehlen ihm in der Regel für die eigene wissenschaftliche Praxis Fertigkeiten und Erfahrungen in der Anwendung und Handhabung von Stichprobenziehungen und den darauf bezüglichen theoretischen Ansätzen, mit denen sich in den vergangenen drei Jahrzehnten eine schwer überschaubare Fachliteratur mit wachsender Spezialisierung befaßt (hat)³⁹⁾. An Hand zweier Steuerbücher aus den Städten Kitzingen und Nördlingen sollen im folgenden diese Überlegungen exemplarisch umgesetzt und "durchprobiert"

werden. Das heißt, es werden nacheinander verschiedene Methoden der Stichprobenziehung auf die - im übrigen wegen früherer Auswertungen vollständig bekannten - Grundgesamtheiten angewendet und diskutiert. Die zu testende Hypothese lautet: fiskalische Register frühneuzeitlicher Städte lassen sich durch Stichprobenziehung mit ausreichender Zuverlässigkeit und Genauigkeit untersuchen. Darüber hinaus soll die Frage beantwortet werden, welche Stichprobenmethode für urbane Steuerlisten als die angemessenste erscheint. Schließlich soll geklärt werden, wie groß bei einer vorgegebenen Erwartungssicherheit und einem vorgegebenen Vertrauensbereich der Umfang einer Stichprobe sein muß.

Es seien zunächst die Erhebungsgesamtheiten vorgestellt. Das Nördlingen Steuerbuch⁴⁰⁾ stammt aus dem Jahr 1507. Es handelt sich um einen Band von 65 Folios mit insgesamt 1364 Steuereinträgen. Die Registrierung erfolgte nach Maßgabe des Vornamens in alphabetischer Reihenfolge (sic). Die Mitglieder des städtischen Rates und die steuerpflichtigen Geistlichen wurden am Ende des Buches gesondert aufgeführt. Neben den Namen und den veranlagten Steuerbeträgen enthält die Quelle auch noch Angaben zum Beruf zahlreicher Steuerpflichtiger, zu deren Geschlecht und zu Verwandtschaftsbeziehungen. Diese Informationen finden bei den Stichprobenuntersuchungen keine Berücksichtigung. Die Kitzinger Steuerliste⁴¹⁾ wurde für das Jahr 1566 angelegt. Sie hat einen Umfang von 200 Seiten und enthält insgesamt 816 Einträge steuerpflichtiger Personen. Die Einträge sind nach Stadtvierteln und einigen Sonderrubriken (Fremde, Neubürger, Dörfer usw.) geordnet. Ihre Reihenfolge ergab sich aus dem festliegenden Weg, auf dem die Steuerherren von Haus zu Haus durch die Stadt gingen, um die Steuer zu setzen. Die Kitzinger Liste verzeichnet neben den Steuerbeträgen, zahlreichen Berufsangaben auch das gesamte steuerpflichtige Vermögen; diese Informationen werden hier ebenfalls nicht ausgewertet⁴²⁾.

Die statistische Verarbeitung erfolgte per EDV durch das Unterprogramm CONDESCRIPTIVE des Programmpaketes SPSS⁴³⁾ bzw. per

Hand mit Hilfe eines elektronischen Taschenrechners, Zumindest dieses Hilfsmittel ist unerlässlich.

"Unter einer Stichprobe versteht man eine Teilmenge von Einheiten, die aus einer bestimmten Masse ausgewählt werden, mit dem Ziele, daraus Schlüsse auf die Beschaffenheit dieser Masse zu ziehen"⁴⁴⁾. Die Masse der Einheiten, aus der die Stichprobe gezogen wird, nennen wir Grundgesamtheit, die Anzahl der ausgewählten Einheiten ist der Stichprobenumfang⁴⁵⁾. Die Art der Auswahl einer Stichprobe aus der Gesamtheit ist abhängig vom jeweiligen Erkenntnisinteresse. So kann im Hinblick auf urbane Steuerlisten die durchschnittlich veranlagte bzw. gezahlte Steuer und die Struktur der Verteilung aller Steuerbeträge interessieren oder ein miniaturisiertes Abbild der Gesamtverteilung, so daß die verschiedenen Steuergruppen in der Stichprobe proportional zu ihrem Anteil in der Gesamtheit wiedergegeben werden. Wir konzentrieren uns hier aus exemplarischen Gründen besonders auf die Ermittlung von Mittelwerten durch sampling.

Grundsätzlich sind zwei Prinzipien der Auswahl von Stichproben zu unterscheiden: die Zufallsauswahl verwendet Verfahren, bei denen jede Einheit der Grundgesamtheit mit einer bestimmten, zahlenmäßig bekannten Wahrscheinlichkeit in die Stichprobe aufgenommen wird. Die bewußte Auswahl dagegen legt die in die Stichprobe einzubeziehenden Einheiten durch Entscheidung von Experten fest. Wenn auch die letzte Methode durchaus genaue Ergebnisse erbringen kann, ist sie jedoch mit einem entscheidenden Nachteil behaftet. Auf Verfahren der bewußten Auswahl kann die Wahrscheinlichkeitsrechnung nicht angewendet werden, es sind folglich keinerlei Angaben über die Genauigkeit und Sicherheit der Ergebnisse der Stichprobenuntersuchung möglich. Dies erlauben nur Verfahren der Zufallsauswahl.

In den Tabellen 1 a und b sind die Schätzwerte für das arithmetische Mittel \bar{x} und die Standardabweichung s , die durch reine Zufallsstichproben unterschiedlichen Umfanges aus den Grundgesamten Nördlingen 1507 und Kitzingen 1566 errechnet wurden, zusammengestellt. Die Stichprobenziehung erfolgte durch das Unterprogramm SAMPLE des SPSS. Ein erster Blick macht deutlich, daß

sich die Genauigkeit der Schätzwerte der Stichproben mit zunehmendem Stichprobenumfang erhöht. Nun ist dies eine nicht unerwartete, aber gleichwohl impressionistische Aussage. Mathematisch-statistische Operationen bestimmen dagegen den Genauigkeits- und Sicherheitsgrad der Samplewerte exakt. Nach dem Gesetz der großen Zahlen, demzufolge bei einer gegebenen Grundgesamtheit der Unterschied zwischen dieser und der Stichprobe abnimmt, wenn der Stichprobenumfang wächst, und nach dem zentralen Grenzwertsatz, der besagt, daß der Mittelwert \bar{x} von Stichproben annähernd normalverteilt ist, kann die Wahrscheinlichkeit (= Erwartungssicherheit), daß die errechneten Stichprobenwerte bei bekanntem μ und σ eine maximale Differenz e aufweisen, berechnet werden. e ist dabei der maximale Zufallsfehler, der angibt, mit welcher Wahrscheinlichkeit der tatsächliche Zufallsfehler im Bereich $\pm e$ liegt (Konfidenzintervall). Die Formel lautet⁴⁶⁾:

$$e = t \sigma \frac{1}{\sqrt{n}}$$

Der Faktor t kennzeichnet, sofern er hinreichend groß gewählt wird, den Grad der Wahrscheinlichkeit, mit dem der Zufallsfehler im Bereich $\pm e$ liegt.

Wahrscheinlichkeit	t
0,95	1,96
0,955	2
0,99	2,58
0,997	3

Die Durchführung einer reinen Zufallsauswahl kann nach verschiedenen technischen Verfahren geschehen⁴⁷⁾. Da das Wesen der Zufallsauswahl klar definiert ist, steht fest, daß eine "Auswahl aufs Geratewohl" (Pfanzagl) keine Zufallsauswahl darstellt. Diese muß vielmehr die Bedingung erfüllen, daß (theoretisch) jede Einheit die gleiche Chance hat, in die Stichprobe einbezogen zu werden. Eine Möglichkeit der Auswahl der Stichprobeneinheiten besteht darin, durch Benutzung von Zufallszahlentabellen (ideal: durch Auslosung) so lang Einheiten aus der Gesamtheit zu ziehen, bis der gewünschte Stichprobenumfang erreicht ist⁴⁸⁾. Die Anwendung dieser Methode auf die hier vorliegenden Grundgesamtheiten ist jedoch einigermaßen mühsam.

So bieten sich andere Auswahltechniken an, die problemlos auf fiskalische Register angewendet werden können, z.B. die systematische Auswahl⁴⁹⁾. Hierbei werden aus den gegebenen Steuerbüchern mit durchnummerierenden Einheiten alle Fälle mit einer bestimmten Endziffer herausgegriffen, z.B. 4 oder 7, wenn eine 10%ige Stichprobe gewünscht wird, oder 2, 5 und 8 (dies ergibt ein Sample von 30%) oder jede gerade bzw. ungerade Endziffer (der Stichprobenumfang beträgt dann jeweils 50% der Grundgesamtheit).

Für die Gesamtheiten Nördlingen 1507 und Kitzingen 1566 erbrachte eine auf diese Weise vorgenommene systematische Auswahl die in der Tabelle 2 zusammengefaßten Stichprobenwerte. Mit den Schätzwerten dieser praxisnahen Stichproben können nunmehr die Erwartungssicherheiten und Aussagegenauigkeiten errechnet werden. Die Ergebnisse sind in die Tabellen 3 und 4 eingetragen. Jetzt sind exakte Aussagen über die Güte der Stichproben möglich. Beispielsweise gilt (Tabelle 4 Zeile 3): die Sicherheit, bei einem Stichprobenumfang von 30% nach einer systematischen Auswahl der Stichprobeneinheiten nach den Endziffern 2, 5 und 8 eine Genauigkeit von ± 0.34 vom wahren Wert, also dem der Grundgesamtheit zu erzielen, beträgt 3,2%; das Risiko (auch Irrtumswahrscheinlichkeit genannt) beziffert sich auf 96.8%.

Inhaltlich ist dies für unsere Ausgangshypothese ein fatales Ergebnis, bedeutet es doch, daß bei einer systematischen Stichprobe vom Umfang 30% für eine geschichtswissenschaftliche Untersuchung urbaner Steuerlisten offensichtlich kein zufriedenstellendes und wissenschaftlich relevantes Ergebnis erwartet werden kann. Es stellt sich von selbst die Frage, wie groß denn eine Stichprobe sein müßte, um Schätzwerte von genügender Sicherheit zu erhalten.

Vorgegeben sei eine minimale Erwartungssicherheit von 95.5%, der Zufallsfehler soll höchstens $\pm 10\%$ betragen. Wir rechnen mit den Parametern der Grundgesamtheit der Kitzinger Liste. Es gilt ohne Zurücklegen⁵⁰⁾:

$$n = \frac{\sigma_x^2}{\left(\frac{e}{t}\right)^2 + \frac{\sigma_x^2}{N}}$$

$$n = \frac{60,49}{\frac{0,462}{2} + \frac{60,49}{816}}$$

$$n = 302 \quad (= 37\% \text{ der Grundgesamtheit})$$

Mit anderen Worten: bei einem maximalen Schätzfehler vom $\pm 10\%$ bei 95.5%iger Wahrscheinlichkeit muß eine Stichprobe aus der Grundgesamtheit Kitzingen 1566 302 Einheiten umfassen. Für die Gesamtheit Nördlingen 1507 errechnet sich eine Stichprobengröße von 888 Einheiten, das entspricht 65.1% der Grundgesamtheit. Daß beide Schätzwerte voneinander abweichen, obwohl vorgegebene Wahrscheinlichkeit und Genauigkeit gleich waren, ist natürlich nicht zufällig, sondern eine Auswirkung der in den Gesamtheiten enthaltenen Verteilungsunterschiede.

Stichprobenuntersuchungen, so haben wir gesehen, hängen in ihrer Treffsicherheit ab vom Grad der Erwartungssicherheit und des Stichprobenumfanges. Ferner beeinflusst eine dritte Größe die Stichprobenziehung, der Vertrauensbereich, von uns vorwiegend als Genauigkeit bezeichnet. Dabei herrscht, faustregelhaft formuliert, folgender Zusammenhang: je größer die Sicherheit, desto größer der Vertrauensbereich, also die zugelassene \pm Differenz, aber desto geringer die Genauigkeit. Das Konfidenzintervall definiert also den Bereich, innerhalb dessen der durch eine Stichprobe gewonnene Schätzwert mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit liegt.

Die Tabellen 5 und 6 geben für die hier angestellten systematischen Stichproben die jeweiligen errechenbaren Vertrauensbereiche der Stichprobenmittel an. Dabei wird bei der Berechnung einmal angenommen, die Varianz der Grundgesamtheit sei bekannt, das andere Mal, sie sei nicht bekannt, sondern zu schätzen. Es läßt sich in den beiden Übersichten ein Vergleich zwischen den Vertrauensbereichen verschiedener Stichproben mit bekannter Varianz der Grundgesamtheit mit einigen Stichproben gleichen Umfangs, aber unbekannter Varianz anstellen. Für das Beispiel Kitzingen 1566 wird ausschließlich eine Sicherheit

von 95.5% gefordert; für den Fall Nördlingen 1507 werden zusätzlich Berechnungen bei einer nur 90%igen Sicherheit geboten.

Wir formulieren als Ergebnis der zuletzt genannten Tabellen: für die "Kitzinger Stichproben" (Tabelle 5) wird bei einer Wahrscheinlichkeit von 95.5% (gleichbedeutend ist: bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit / bei einem Risiko von 4.5%) der wahre Mittelwert der Grundgesamtheit in dem in der Spalte 8 genannten Konfidenzintervall liegen. Die Nördlinger Stichproben (Tabelle 6) sind analog zu interpretieren. Für die mit einem * markierten Zeilen beider Tabellen lautet die Interpretation: die Stichprobe vom Umfang n wird ein arithmetisches Mittel liefern, das mit 95.5%iger (90%iger) Sicherheit im definierten Vertrauensbereich liegt.

Wir halten vorläufig fest: die Güte von Stichprobenergebnissen entscheidet über die Möglichkeiten und die Genauigkeit des Rückschlusses von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit. Die Treffsicherheit einer Stichprobe wird von drei untereinander verbundenen Einflußgrößen bestimmt. Es sind dies a) der Stichprobenumfang, b) der Sicherheitsgrad des Sample und c) der Genauigkeitsgrad der Stichprobe. Theoretisch können mit einer Veränderung des Stichprobenumfanges die jeweils gestellten Anforderungen an Genauigkeit und Sicherheit der Ergebnisse erfüllt werden. Es sei dieser Zusammenhang zwischen Ergebnisgenauigkeit, Sicherheitsgrad und Stichprobenumfang in den Tabellen 7 und 8 demonstriert. Aus ihnen ist ersichtlich, daß (Beispiel Nördlingen 1507) eine Zufallsstichprobe vom Umfang $n = 490$ (= 36% der Grundgesamtheit) einen Schätzwert \bar{x} mit $\pm 15\%$ iger Genauigkeit (absolut: ± 0.187 fl) bei 90%iger Sicherheit erbringt. Fordert man eine größere Genauigkeit, etwa eine 10%ige, bei gleicher Ergebnissicherheit, muß die Stichprobe einen Umfang von $n = 761$ (= ca. 56% der Gesamtheit) haben. Will man mit dieser Genauigkeit die Sicherheit des Schätzwertes auf 95.5% erhöhen, wächst der Umfang der Stichprobe auf 888 von 1364 Einheiten (= 65%) an. Eine Ergebnissicherheit von 95.5% mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ bedingt ein Sample vom Umfang $n = 1203$, das sind 88.2% der Gesamtheit. Gar 94.4% der Grundgesamtheit sind zu erheben, wenn die Sicherheit des Ergebnisses auf 99.7% gesteigert wird. In dieser Situation wird fragwürdig, ob eine

"Stichprobe" dieses Umfanges noch sinnvoll ist, weil mit nur geringem Mehraufwand eine unbeschränkte Erhebung der interessierenden Datengesamtheit zu leisten wäre. Gibt man sich allerdings mit einer $\pm 10\%$ igen Genauigkeit und einer 95.5%igen Sicherheit zufrieden, lassen sich beachtliche Zeit- und Arbeitsersparungen erzielen. Der Spareffekt wird freilich, dies sei noch einmal betont, bezahlt durch ein (wissenschaftlich) unzureichendes Ergebnis.

Soweit beim gegenwärtigen Stand der historischen Methodik und Forschung überhaupt Mindestanforderungen hinsichtlich der Exaktheit und Zuverlässigkeit von Stichprobenuntersuchungen normiert werden können, scheint uns, daß selbst in umfangreichen Längsschnitterhebungen ein Sample einen statistischen Sicherheitsgrad von 95.5%⁵¹⁾ und eine Genauigkeit von $\pm 5\%$ nicht unterschreiten darf; bei schlechteren Schätzwerten kann eine Stichprobenziehung für geschichtswissenschaftliche Zwecke nicht oder nur mit größter Vorsicht akzeptiert werden. Voll befriedigend ist u.E. erst eine Stichprobenziehung mit 99.7%iger Sicherheit und $\pm 5\%$ iger Genauigkeit. Die bisher vorgestellten Stichprobenverfahren erbringen diese Werte jedoch erst bei einem Sampleumfang, der den eigentlich mit der Stichprobe angestrebten Spareffekt wieder zunichte macht. In der Praxis tritt obendrein eine andere Schwierigkeit hinzu. Wir haben mit bekannten Maßzahlen aus den beiden vorliegenden Grundgesamtheiten gerechnet; wegen des exemplarischen Charakters unserer Überlegungen schien dies ohne weiteres gerechtfertigt. In der praktischen Arbeit sind jedoch diese Parameter der Grundgesamtheit, welche die statistischen Berechnungen und Operationen wesentlich erleichtern, nicht bekannt. Sie müssen geschätzt werden, wodurch sich natürlich der Fehlerbereich und die Fehleranfälligkeit erhöhen. Dies Manko ist zwar auszugleichen, indem entsprechende Vorerhebungen angestellt werden. Bei umfangreichen diachronischen Untersuchungen an einem Ort ist sogar die unbeschränkte Erhebung eines kompletten Datensatzes unbedingt zu empfehlen. Nur so lassen sich einigermaßen realistische Werte ermitteln, die in die Berechnung des Stichprobenumfanges für weitere Erhebungen (z.B.) einfließen können. Der Schluß von Erfahrungswerten einer Untersuchungsstadt auf mögliche oder wahr-

scheinliche Schätzwerte einer anderen Stadt ist für geschichtswissenschaftliche Forschungen vorerst als unzulässig anzusehen; schon unsere beiden Beispiele Kitzingen und Nördlingen belegen zur Genüge, daß von außerordentlich starken lokalen Unterschieden ausgegangen werden muß.

Somit stehen wir bei einer Zwischenbilanzierung der bisherigen Beispiele und Ergebnisse vor einem insgesamt mageren Resultat. Bei hinreichender Genauigkeit und Sicherheit der Stichprobenwerte muß der Umfang des Sample's so groß sein, daß sich keine entscheidende Sparwirkung erzielen läßt. Alle Überlegungen, mit Hilfe von Stichprobenuntersuchungen große Datenmengen zu erschließen und statistisch zu verarbeiten, wären damit hinfällig, wenn nicht die Stichprobentheorie Modelle und Methoden bereithielte, die die Güte von Stichprobenziehungen spürbar und durchschlagend verbessern können. Es sind dies die sog. geschichteten Stichproben; diesen wenden wir uns nunmehr zu.

Empirische Verteilungen vom Typ urbaner Steuerregister der frühen Neuzeit sind extrem schiefwinklig, d.h. sie weichen stark von der Normalverteilung ab, wegen hoher Varianzen sind sie in sich sehr inhomogen. Reine Zufallsstichproben liefern aber nur im Fall homogener Gesamtheiten optimale Schätzwerte in bezug auf Genauigkeit und Sicherheit. Die Stichprobentheorie hat für inhomogene Gesamtheiten das Verfahren der geschichteten Stichprobe entwickelt⁵²⁾. Hierbei wird die Erhebungsgesamtheit so in Teilmassen, die als Schichten bezeichnet werden, zerlegt, daß die einzelnen Schichten vergleichsweise homogene Strukturen erhalten. Die Zusammensetzung der Gesamtheit bewirkt dabei zumeist eine unterschiedliche Besetzung (Größe) der einzelnen Schichten. Ist der Anteil der einzelnen Schichten an der Grundgesamtheit bekannt, braucht die Stichprobe nicht mehr aus dieser entnommen zu werden, sondern sie kann aus den Schichten gezogen werden. Wird die Anzahl der Einheiten aus jeder Schicht proportional zum Anteil dieser Schicht an der Gesamtheit festgesetzt, spricht man von einer proportionalen geschichteten Erhebung. Daneben gibt es die optimale geschichtete Stichprobe, die nicht nur den relativen Anteil der Schichten an der Grundgesamtheit, sondern auch noch die Varianzen in den Schich-

ten berücksichtigt. Für die Erhebungspraxis bedeutet dies: "Einer Schicht, innerhalb derer das untersuchte Merkmal eine große Streuung hat, muß man eine größere Stichprobe entnehmen als einer innerlich gleichmäßigen Schicht"⁵³⁾.

Die Aufteilung der Gesamtheit in k Schichten setzt die Bestimmung von $(k - 1)$ Trennungspunkte $\xi_1 \dots \xi_{k-1}$ voraus. Soll der Schichteneffekt möglichst stark in Erscheinung treten, sind die Schichten in einer gegebenen Gesamtheit so abzugrenzen, daß die Dispersion innerhalb der Schichten möglichst gering, die Streuung zwischen den Schichten dagegen möglichst groß wird. Je nach dem ob eine proportionale oder eine optimale Stichprobe gezogen werden soll, müssen unterschiedliche Bedingungen bei der zweckmäßigsten Wahl der Trennungspunkte erfüllt werden⁵⁴⁾. Die Stichprobentheorie hat Berechnungsmethoden zur Bestimmung der Trennungspunkte entwickelt⁵⁵⁾, die jedoch so aufwendig und kompliziert sind, daß sich für die hier anstehenden Zwecke ein graphisches Verfahren empfiehlt, das K. Stange 1960 vorgestellt hat⁵⁶⁾. Auf die Grundgesamtheiten Kitzingen 1566 und Nördlingen 1507 übertragen, ergibt die zeichnerische Methode nach Stange die Trennungspunkte $\xi_1 = 5.8$ und $\xi_2 = 24$ bzw. $\xi_1 = 2.4$ und $\xi_2 = 9$. Die Schichtenumfänge betragen für

Kitzingen

Schicht 1 (o bis 5.8 fl)	608 Einheiten
Schicht 2 (über 5.8 bis 24 fl)	180 Einheiten
Schicht 3 (über 24 fl)	28 Einheiten

Nördlingen

Schicht 1 (o bis 2.4 fl)	1189 Einheiten
Schicht 2 (über 2.4 bis 9 fl)	150 Einheiten
Schicht 3 (über 9 fl)	25 Einheiten.

Der Einfachheit halber wurde angenommen, daß die Bildung von jeweils drei Schichten den Schichteneffekt ausreichend zum Tragen bringt, obwohl erst ein systematisches Probieren über die optimale Zahlen der Strata aufklärt. Die Stichprobentheorie hat bislang keine befriedigenden allgemeinen Kriterien für die Festsetzung einer optimalen Zahl von Schichten ermittelt⁵⁷⁾.

Sind somit durch die Trennungspunkte die Schichten gegeben, kann die optimale Besetzungszahl n_j für die einzelnen Schichten bei einem Gesamtstichprobenumfang n errechnet werden⁵⁸⁾. Für verschiedene Umfänge von Stichproben aus den Registern von 1507 und 1566 sind die entsprechenden Zahlen in den Tabellen 10 und 11 aufgeführt. Den Übersichten kann entnommen werden, daß bei einer Stichprobe aus der Kitzinger Liste bei einem Umfang von 150 Einheiten (= 18.4% der Grundgesamtheit) die Schicht 3 bereits voll erfaßt wird, die Schicht 2 wird total erhoben, wenn der Umfang 408 Einheiten (= 50% der Gesamtheit) ausmacht. In bezug auf das Nördlinger Register wird der Effekt schon beim Umfang von 96 Einheiten (= 7% der Gesamtheit; Schicht 3) bzw. 553 Einheiten (= 40.5% der Gesamtheit; Schicht 2) erreicht. Jedoch ist dies gewissermaßen nur eine Nebenerkenntnis. Entscheidender sind die Schätzwerte, die aus der in der vorstehenden Weise geschichteten Stichprobe mit optimalen Besetzungszahlen der einzelnen Schichten errechnet werden können⁵⁹⁾. Sie sind wiederum tabellarisch aufgelistet (Tabellen 9 und 10).

Die Ergebnisse dieser Methode der stratifizierten Stichprobenziehung sind eindrucksvoll (s. Tabellen 11 und 12). Indem sie die im Lauf unserer Überlegungen aufgestellten Mindestanforderungen (Sicherheit, Genauigkeit der Ergebnisse) weit übertreffen, erlauben sie, unsere Ausgangshypothese vorerst als zutreffend gelten zu lassen, obgleich natürlich noch zahlreiche Probleme der Stichprobenuntersuchung von historischen Daten ungeklärt sind. Im einzelnen können wir als Resultate der geschichteten Stichprobenziehungen festhalten: bereits ein Sample von 160 Einheiten (Register Kitzingen 1566; = 20% der Gesamtheit) erbringt eine Sicherheit von 95.5% bei einer Genauigkeit von $\pm 6.3\%$ (absolut: ± 0.317 fl). Werden 100 Einheiten zusätzlich der Gesamtheit entnommen, also eine Stichprobe von 32% gezogen, kann eine Schätzwertsicherheit von 99.7% erzielt werden. Eine Untersuchung von 408 Einheiten (= 50% der Grundgesamtheit) liefert entweder 95.5% Sicherheit und $\pm 2.7\%$ Genauigkeit oder 99.7% Sicherheit bei $\pm 4.1\%$ Genauigkeit (die vergleichbaren Werte für das Register Nördlingen 1507 sind der Tabelle 12 zu entnehmen). Diese Ergebnisse sind für die hier gegebenen geschichtswissenschaftlichen Zwecke voll befriedigend. Zieht man in Be-

tracht, daß sie durch eine Erhebung von nur 50% der Grundgesamtheit ermöglicht wurden, zeigt sich der ganze Vorteil von Stichprobenuntersuchungen bei dem hier interessierenden Quellentyp. Nach den bisher gesammelten Erfahrungen⁶⁰⁾ kann der potentielle Spareffekt, der durch die geschichteten Stichprobenziehungen erreicht werden kann, auf etwa 30 bis 50 Arbeitsstunden pro Steuerregister (Stichprobenumfang: 50%) beziffert werden. Es erübrigt sich angesichts dieser Zahlen, noch einmal die Notwendigkeit qualifizierter Methoden der Datenverarbeitung zum Zwecke umfangreicher Untersuchungen historischer Daten dieser Art zu explizieren. Die Frage nach der angemessensten Stichprobenmethode bei der Untersuchung fiskalischer Register kann ebenfalls überzeugend beantwortet werden. Wegen der inhomogenen Struktur der zu untersuchenden Steuerlisten kommt ganz offensichtlich nur die Methode der geschichteten Stichprobenziehung mit optimaler Besetzung der einzelnen Schichten in Frage. Das Problem einer möglichst sinnvollen Bestimmung des Stichprobenumfanges ist von mehreren Faktoren abhängig. Es sei wiederholt, daß gewisse Mindestanforderungen an die Ergebnissicherheit (= 95%) und Genauigkeit ($\pm 5\%$) nicht gelockert werden sollten. Freilich sind die spezifischen Kriterien der jeweils anstehenden Fragestellung in die Entscheidung über den Stichprobenumfang mit einzubringen.

Trotz des Erfolges unserer Überlegungen und Untersuchungen sollen die Schwierigkeiten und Tücken der exemplifizierten Methoden des sampling nicht durch eine falsche Euphorie vernebelt werden. Voraussetzung für jedwede Verarbeitung prozeß-produzierter historischer Daten ist die genaue, durch sorgsame historische (äußere) Quellenkritik abgesicherte Kenntnis der methodischen "Belastbarkeit" der gegebenen Datensätze. Es darf weiterhin nicht übersehen werden, daß Datenverarbeitung kein Selbstzweck, vielmehr "eine eindeutig subsidiäre Methode ist"⁶¹⁾. Sie stellt Hilfen bereit zur Förderung und Systematisierung inhaltlicher und interpretatorischer Quellenbeschreibung und -kritik, wobei bei allen größeren Projekten und Untersuchungen erst der Einsatz der EDV ihre Fruchtbarkeit voll zum Tragen bringt. Schließlich bedarf es zumindest der Grundkenntnisse in

Techniken, Verfahren und Modellen der mathematisch-statistischen Datenverarbeitung, wenn sie zur vollen Ausschöpfung des Erkenntnis- und Nutzwertes von historischen Quellen eingesetzt werden soll⁶²⁾. Daß gerade hier noch zahlreiche ungenutzte Chancen und Möglichkeiten zu methodischen wie analytischen Innovationen innerhalb modern konzipierter "historischer Grundwissenschaften" (Gundlach-Lückerath) liegen, scheint auf vorläufig nicht absehbare Zeit ein charakteristisches Kennzeichen einer Geschichtswissenschaft zu sein, welche die Datenverarbeitung allmählich und ernsthaft zu entdecken beginnt⁶³⁾.

Anmerkungen

- 1) Marrou, H.-I., Über die historische Erkenntnis, Freiburg 1973, S. 83.
- 2) Vgl. Droysen, J.G., Historik, Hübner, R., (Hg.), Darmstadt 1974; Bernheim, E., Lehrbuch der historischen Methode und der Geschichtsphilosophie, Leipzig 1908; Samaran, Ch., (Hg.), L'Histoire et ses méthodes, Bruges 1961; Brandt, A. von, Werkzeug des Historikers, Stuttgart, 7. Aufl., 1973; Opgenoorth, E., Einführung in das Studium der neueren Geschichte, 1969; Kirn, P., Leuschner, J., Einführung in die Geschichtswissenschaft, Berlin, 6. Aufl., 1972. Weitere Literatur bei von Brandt, 1973, S. 163 ff. Mit spezieller Ausrichtung auf die EDV jetzt auch Gundlach, R., Lückerath, C.A., Historische Wissenschaften und elektronische Datenverarbeitung, Frankfurt/M. 1976.
- 3) So auch noch immanent Gundlach, R., Lückerath, C.A., Historische, z.B. S. 107.
- 4) Vgl. z.B. Faber, K.-G., Theorie der Geschichtswissenschaft, München, 3. Aufl., 1974, S. 109 ff.
- 5) In diesem Kontext interessiert besonders eine Geschichtswissenschaft, die sich als "historische Sozialwissenschaft" begreift. Wehler, H.-U., Geschichte als historische Sozialwissenschaft, Frankfurt/M 1973; ders.: Modernisierungstheorie und Geschichte, Göttingen 1975; Schulze, W., Soziologie und Geschichtswissenschaft, München 1974. Zu beachten ist auch Zeitschrift "Gesellschaft und Geschichte. Zeitschrift für historische Sozialwissenschaft", 1975 ff. Als "angewandtes" Beispiel sei genannt Weyrauch, E., Konfessionelle Krise und soziale Stabilität. Versuch der Beschreibung und systemtheoretischen Analyse des Interims in Straßburg (1548-1562), Stuttgart (1977/78).
- 6) Laucken, U., Verstehen gegen Erklären. Nekrolog auf einen Gegensatz, in: Zs. für allgem. Wissenschaftstheorie 7 (1976), S. 113-118 sowie Bourgeois, W., Verstehen in the Social Sciences, ebda., S. 26-38.

- 7) Der Aufsatz ist auf laufenden Forschungen des Arbeitsvorhabens "Sozialschichtung in Städten Süddeutschlands in Spätmittelalter und Reformation" innerhalb des Sonderforschungsbereiches 8, Universität Tübingen, erwachsen.
- 8) Aus Platzmangel mußte auf die detaillierte Präsentation der angestellten statistischen Berechnungen und Operationen verzichtet werden. Zur allgemeinen Methodik der Stichprobenuntersuchungen und -theorie sei verwiesen auf die einschlägigen Handbücher der Statistik bzw. die Spezialliteratur für Stichprobenziehungen wie z.B. Blalock Jr., H.M., Social Statistics, New York, 2. Aufl., 1972; Fröhlich, W.D., Becker, J., Forschungsstatistik, Bonn, 5. Aufl., 1971; Hays, W.L., Statistics for the social sciences, London, 2. Aufl., 1974; Kriz, J., Statistik in den Sozialwissenschaften, Reinbek b. Hamburg 1973; Neurath, P., Grundbegriffe und Rechenmethoden der Statistik für Soziologen, in: König, R. (Hg.), Handbuch der empirischen Sozialforschung, 3. Aufl., Bd. 3 b, Stuttgart 1974; ders., Statistik für Sozialwissenschaftler, Stuttgart 1966; Pfanzagl, J., Allgemeine Methodenlehre der Statistik, 2. Bde., Berlin 1972 und 1974; Sachs, L., Angewandte Statistik, Berlin, 4. Aufl., 1974; Wagenführ, R., Wirtschafts- und Sozialstatistik, 2 Bde., Freiburg/Br. 1970 und 1973; Wetzell, W., Statistische Grundausbildung für Wirtschaftswissenschaftler, 2 Bde., Berlin 1971 und 1973; Wolf, W., Statistik, Weinheim 1974; Clauss, G., Ebner, H., Grundlagen der Statistik für Psychologen, Pädagogen und Soziologen, Zürich, 2. Aufl., 1975; Billeter, E.D., Grundlagen der repräsentativen Statistik. Stichprobentheorie und Versuchsplanung, Wien 1970; Cochran, W.G., Sampling Techniques, New York, 2. Aufl., 1962, dt. Stichprobenverfahren, Berlin 1972; Raj, D., The Design of Sample Surveys, New York 1972; Kellerer, H., Theorie und Technik des Stichprobenverfahrens, München, 5. Aufl., 1963; Statistisches Bundesamt Wiesbaden (Hg.), Stichproben in der amtlichen Statistik, Stuttgart 1960; United Nations: A short Manual on Sampling, New York 1972. Weitere Literatur bei Cochran, Stichprobenverfahren, 1972, S. 463 ff., Pfanzagl, Allgemeine, Bd. I, 1972, S. 255 ff. und Sachs, Angewandte, 1974, S. 474 f. - Für engagierte Mithilfe bei der Erstellung der Tabellen und Graphiken habe ich Herrn Harry Wilske herzlich zu danken.
- 9) s. Anm. 2.
- 10) Brandt, A. von, Werkzeug, S. 55.
- 11) s. Anm. 2.
- 12) Keyser, E., Die Geschichtswissenschaft, München 1931; Stolz, O., Zur Systematik der Geschichtsquellen, in: Mitt. d. Österr. Instituts für Geschichtsforschung 52 (1938). Ob sich der Ansatz von Gundlach, R., Lückcrath, C.A., Historische, durchsetzen wird, bleibt abzuwarten.
- 13) Brandt, Werkzeug, S. 50.
- 14) So zu Recht Brandt, ebda., S. 49 ff.
- 15) Vgl. z.B. Droysen, Historik, S. 97, 328 und passim; Bernheim, Lehrbuch, S. 185 f.

- 16) Droysen, Historik, S. 332 f.
- 17) Bernheim, Lehrbuch, S. 252.
- 18) Brandt, Werkzeug, S. 48.
- 19) Neben der in Anm. 2 genannten Literatur s. auch Mikoletzky, H., Quellenkunde des Mittelalters, in: Mitt. d. Österr. Instituts für Geschichtsforschung 58 (1950).
- 20) Der Begriff wurde erst durch Bernheim geprägt; Droysen bediente sich einer vergleichsweise unklaren und verwirrenden Terminologie; zusammenfassend Brandt, Werkzeug, S. 52 ff.
- 21) Brandt, ebda., S. 56.
- 22) S. die in Anm. 2 aufgeführte Literatur.
- 23) Objektivität heißt natürlich nicht Tendenzlosigkeit!
- 24) Der utilitaristische Zweck jeder Quellengruppierung wird auch diese Formulierung vor falscher Dogmatisierung und Verabsolutierung bewahren. Vor allem ist mit ihr keinerlei Wertung verbunden. Die Bedeutung bestimmter Verfahren bemißt sich nach ihrer Fruchtbarkeit, nicht nach ihrem erkenntnistheoretischen oder wissenschaftsgeschichtlichen background. Insofern erscheint die latente Polemik bei Gundlach - Lückerrath unangebracht.
- 25) Hierzu besonders Meisner, H.O., Archivalienkunde vom 16. Jahrhundert bis 1918, Göttingen 1969; Schatz, R., Behörden-schriftgut. Aktenbildung, Aktenverwaltung, Archivierung, Boppard 1961; Pitz, E., Schrift- und Aktenwesen der städtischen Verwaltung im Spätmittelalter, Köln 1959; Brennecke, A., Leesch, W., Archivkunde, Leipzig 1953. Weiterführende Literatur ist bei Brandt, Werkzeug, S. 187 f. nachgewiesen.
- 26) S. Anm. 8 sowie auch Cicourel, A.V., Methode und Messung in der Soziologie, Frankfurt/M 1974, bes. 203 ff.; Zetterberg, H.L., Theorie, Forschung und Praxis in der Soziologie, in: König, R. (Hg.), Handbuch der empirischen Sozialforschung, Bd. 1, 3. Aufl., Stuttgart 1973, S. 103-160; Scheuch, E.K., Entwicklungsrichtungen bei der Analyse sozialwissenschaftlicher Daten, ebda., S. 161-237.
- 27) Dies ist ein Klärungsversuch aus geschichtswissenschaftlicher Perspektive, der weder Vollständigkeit noch Endgültigkeit anstrebt. Im Blick stehen vornehmlich sozial- und wirtschaftsgeschichtliche Daten.
- 28) D.h. nicht unbedingt numerisch! Zur Quantifizierungsthematik und der diesbezüglichen Literatur s. Weyrauch, E., Zur Auswertung von Steuerbüchern mit quantifizierenden Methoden, in: Festgabe für E.W. Zeeden, Münster 1976, S. 97-127 und Gundlach, Lückerrath, Historische.
- 29) Die Bedeutung und Methodik indikatortheoretischer Forschungen und Aussagen sind in der Geschichtswissenschaft bislang kaum problematisiert und diskutiert worden. Als Einstieg in Konzepte und Forschungsansätze eignet sich für Historiker gut Zapf, W., (Hg.), Soziale Indikatoren I-III, Frankfurt/M 1974-1975; ders., (Hg.), Gesellschaftspolitische Zielsysteme. Soziale Indikatoren IV, Frankfurt/M 1976.
- 30) Mayer, Th., Geschichte der Finanzwissenschaft vom Mittelal-

ter bis zum Ende des 18. Jahrhunderts, in: Gerloff, W., Neumark, F., (Hg.), Handbuch der Finanzwissenschaft, Bd. 1, 2. Aufl., Tübingen 1952, S. 236-272; weitere Literatur bei Weyrauch, Zur Auswertung.

- 31) Hierzu Weyrauch, E., Methodische Überlegungen zur Anwendung der EDV im Arbeitsvorhaben "Sozialschichtung in Städten", in: F. Irsigler (Hg.), Quantitative Methoden in der Wirtschaftsgeschichte und Sozialgeschichte der Vorneuzeit, Stuttgart 1977.
- 32) Vgl. jetzt Maschke, E., Sydow, J., (Hg.), Städtisches Haushalts- und Rechnungswesen, Sigmaringen 1977 (= Veröff. d. südwestdt. Arbeitskreises für Stadtgeschichtsforschung, 2).
- 33) Wehler, H.-U., Der Ruf nach Gesellschaftsgeschichte - Und eine Antwort, in: FAZ Nr. 50 vom 1.3.1977.
- 34) Trotz aller immanenten Aussageschwächen bleiben Steuerbücher die wichtigsten Quellen zur Eruiierung und Erhebung sozio-ökonomischer und stratifikatorischer Strukturen; s. Anm. 31.
- 35) Zwar haben schon Droysen, Historik, z.B. S. 127 und Bernheim, Lehrbuch, S. 127 f. bei aller kritischen Distanz gegenüber quantifizierenden Methoden den Wert der Statistik für die Geschichtswissenschaft herausgestellt. In der Historiographie haben aber selbst die elementaren Verfahren der deskriptiven Statistik kaum oder keine Beachtung gefunden. - Zur Berechnung und Bedeutung dieser Parameter s. die einschlägigen Hand- und Lehrbücher der Statistik.
- 36) Grundsätzlich sind die möglichen und notwendigen Berechnungen problemlos und auch per Hand durchführbar, wenn elektronische Taschenrechner zur Verfügung stehen. Gleichwohl ist diese Arbeitsweise mühsam, fehleranfällig und zeitraubend, so daß für umfangreichere Projekte kaum auf den Einsatz von Großrechnern verzichtet werden kann.
- 37) Sonderforschungsbereich 8, Universität Tübingen, Projektbereich Zeeden, Arbeitsvorhaben "Sozialschichtung in Städten Süddeuschlands in Spätmittelalter und Reformation"; vgl. die knappe Beschreibung des Projektes bei Weyrauch, Method. Überlegungen.
- 38) Dateneinheit ist für die Untersuchungen des Arbeitsvorhabens "Sozialschichtung in Städten" jede zur Steuer veranlagte Person, die in den in bestimmten Intervallen aufgenommenen fiskalischen Listen der etwa zehn Untersuchungsorte erfaßt ist.
- 39) Vgl. etwa die Literaturverzeichnisse in den in Anm. 8 genannten Handbüchern.
- 40) Nördlingen Stadtarchiv.
- 41) Kitzingen Stadtarchiv.
- 42) Hierzu Bátori, I., Besitzstrukturen in der Stadt Kitzingen zur Zeit der Reformation, in: Festgabe für E.W. Zeeden, Münster 1976, S. 128-141.

- 43) Nie, N.H., u.a., SPSS - Statistical Package for the Social Sciences, New York, 2. Aufl., 1975. Eine Kurzfassung des SPSS-Manuals erschien in deutscher Sprache 1976: Beutel, P., u.a., SPSS. Statistik-Programmsystem für die Sozialwissenschaften, Stuttgart 1976. - Es wurde mit der SPSS Version 6 gearbeitet.
- 44) Pfanzagl, Allgemeine, Bd. I, S. 139.
- 45) Für Text und Tabellen gelten folgende statistische Symbole:
- | | Grundgesamtheit | Stichprobe |
|----------------------|-----------------|------------|
| Varianz | σ^2 | s^2 |
| Stand.abweichung | σ | s |
| Umfang | N | n |
| Trennungspunkt | ξ | |
| Anzahl der Schichten | k | |
| Mittelwert | μ | \bar{x} |
- 46) Pfanzagl, Allgemeine, Bd. I, S. 143; s. auch Sachs, Angewandte, S. 195 ff.
- 47) z.B. Pfanzagl, Allgemeine, Bd. I, S. 173 ff.; Cochran, Stichprobenverfahren, S. 34 ff.; Stat. Bundesamt, Stichproben, S. 26 ff.
- 48) Vgl. Sachs, Angewandte, S. 43 ff.
- 49) Hierzu Cochran, Stichprobenverfahren, S. 245 ff.
- 50) Zum Problem der Zufallsauswahl mit und ohne Zurücklegen z.B. Sachs, Stichproben, S. 42.
- 51) Übliche Niveaus statistischer Sicherheit sind nach Sachs, Stichproben, S. 90 f.: 95%, 99% und 99.9%; das entspricht jeweils einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5%, 1% und 0.1%.
- 52) S. etwa Cochran, Stichprobenverfahren, S. 141 ff.
- 53) Fisz, M., Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik, Berlin (DDR) 1970, S. 602.
- 54) Pfanzagl, Allgemeine, Bd. I, S. 166.
- 55) Vgl. Dalenius, T., The problem of optimum stratification, in: Skandinavisk Aktuarietidskrift 1950, S. 203-213; ders., Gurney, M., The problem of optimum stratification II, in: Skandinavisk Aktuarietidskrift 1951, S. 133-148; Zindler, H.-J., Über Faustregeln zur optimalen Schichtung bei Normalverteilung, in: Allgem. Statistisches Archiv, 40 (1956), S. 168-173.
- 56) Stange, K., Die zeichnerische Ermittlung der besten Schichtung einer Gesamtheit (bei proportionaler Aufteilung der Probe) mit Hilfe der Lorenzkurve, in: Unternehmensforschung 4 (1960), S. 156-163; ders., Die beste Schichtung einer Gesamtheit bei optimaler Aufteilung der Probe (zweite Mitteilung), in: Unternehmensforschung 5 (1961), S. 15-31. S. auch die Anwendung dieses Verfahrens auf die hier gegebene Gesamtheiten in den Abbildungen 1 und 2. Die notwendigen Erläuterungen zur Erstellung der Graphiken sind den Arbeiten von Stange zu entnehmen.

- 57) Pfanzagl, Allgemeine, Bd. I, S. 167.
- 58) Zur Methode der Berechnung s. etwa Fisz, Wahrscheinlichkeitsberechnung, S. 601 ff.
- 59) Ebda.
- 60) Diese Erfahrungen beruhen auf der vollständigen Aufnahme von zwei Dutzend Steuerbüchern aus den Städten Bamberg, Kitzingen, Nördlingen und Würzburg (15. und 16. Jahrhundert). Der Zeitaufwand je Dateneinheit (Aufnahme, Korrektur, Verarbeitung mit EDV, jedoch ohne interpretatorische Auswertung) ist auf ungefähr zehn bis fünfzehn Minuten zu veranschlagen, sofern eingearbeitete Kräfte zur Verfügung stehen.
- 61) "Nicht die statistische Signifikanz, sondern die praktische Relevanz zählt", Sachs, Angewandte, S. 5. Das Zitat im Text aus Gundlach, Lückerrath, Historische, S. 321. Vgl. auch Weyrauch, Zur Auswertung, S. 111.
- 62) Der potentielle Nutzen der Statistik für die Geschichtswissenschaft ist bereits von den Altmeistern der historischen Methodik erkannt worden; s. Anm. 35. Neuerdings hat noch einmal Koselleck Statistik "als Komplementärfach" für Geschichtsstudenten im Grundstudium gefordert; s. Koselleck, R., Über die Theoriebedürftigkeit der Geschichtswissenschaft, in: Conze, W., (Hg.), Theorie der Geschichtswissenschaft und Praxis des Geschichtsunterrichts, Stuttgart 1972, S. 27. Eingelöst wurde dieses Postulat bisher u.W. nirgends.
- 63) Bick, W., Müller P.J., Reinke, H., Quantitative historische Forschung 1977 - Eine Dokumentation der QUANTUM-Erhebung, Stuttgart 1977.
Zum Einsatz der EDV in der Sozial- und Wirtschaftsgeschichte der frühen Neuzeit, s. Irsigler, F., Quantitative.

Tabelle 1 a und b: Steuerregister Kitzingen 1566 (oben) und Nördlingen 1507 (unten)
Grundgesamtheit und reine Zufallsstichproben unterschiedlichen Umfanges

	N/n	%	μ/\bar{x}	σ/s	σ^2/s^2	Schiefe	Exzeß *
Grundgesamtheit Stichprobe	816	100	5,023	7,778	60,490	3,728	18,797
	717	90	5,061	7,868	61,910	3,842	19,785
	628	80	5,055	8,116	65,874	3,892	19,703
	554	70	5,220	8,181	66,933	3,792	18,918
	471	60	5,141	8,159	66,568	3,841	19,374
	403	50	4,958	7,445	55,427	3,322	13,465
	326	40	4,928	7,595	57,688	3,377	13,591
	248	30	5,298	8,215	67,480	3,180	11,751
	167	20	4,509	7,054	49,755	3,463	14,666
	78	10	4,545	5,834	34,039	2,305	5,295
Grundgesamtheit Stichprobe	1364	100	1,249	3,149	9,918	10,641	183,431
	1218	90	1,273	3,274	10,722	10,509	175,088
	1076	80	1,295	3,377	11,405	10,585	173,602
	943	70	1,307	3,478	12,098	10,844	175,278
	803	60	1,304	3,617	13,086	11,090	175,130
	682	50	1,362	3,874	15,008	10,572	155,864
	561	40	1,320	3,979	15,832	11,374	168,547
	425	30	1,434	4,417	19,509	10,726	144,754
	285	20	1,366	3,302	10,904	7,733	83,282
	143	10	1,083	1,894	3,588	3,315	12,999

*) Zur Bedeutung der Symbole s. Anm. 45

Tabelle 2 a und b: Steuerregister Kitzingen 1566 (oben) und Nördlingen 1507 (unten)
Systematische Stichproben unterschiedlichen Umfanges

Auswahlkriterium	n	%	\bar{x}	s	s^2	Schief	Exzeß
Endziffer 4	82	10	5,855	6,040	36,479	1,572	2,767
Endziffer 7	82	10	4,902	7,341	53,888	2,937	9,989
Endziffern 2,5,8	245	30	5,005	7,692	59,165	4,262	27,258
Endziffern 2,6,9	245	30	4,901	8,096	65,551	4,416	26,562
gerade Endziffern	408	50	5,432	8,676	75,269	3,745	18,046
ungerade Endziff.	408	50	4,615	6,747	45,525	3,361	15,448
Endziffer 4	137	10	1,471	3,013	9,076	4,039	19,270
Endziffer 7	137	10	1,777	6,469	41,845	8,704	85,009
Endziffern 2,6,9	410	30	1,204	2,661	7,080	4,725	25,906

Tabelle 3: Steuerregister Nördlingen 1507

Wie groß war die Wahrscheinlichkeit, daß die Stichprobenmittel mit bekanntem arith. Mittel und bekannter Varianz der Grundgesamtheit den maximalen Zufallsfehler e ergaben?

Stichprobe	Umfang		e	errechneter Stich- probenfehler (fl) ohne Korrekturfaktor		Sicherheit		Genauigkeit
	n	%	\bar{x}	t	%	t	%	
systemat. Endziffer 4	136	10	1,777	0,270	0,256	2,06	96,06	42
systemat. Endziffer 7	136	10	1,471	0,269	0,255	0,87	61,6	17,8
systemat. Endziff. 2,6,9	410	30	1,204	0,156	0,130	0,34	26,6	3,6

Tabelle 4: Steuerregister Kitzingen 1566

dito

systemat. Endziffer 4	82	10	5,855	0,86	0,817	1,02	69,2	16,6
systemat. Endziffer 7	82	10	4,902	0,86	0,817	0,148	11,2	2,4
systemat. Endziff. 2,5,8	245	30	5,005	0,50	0,42	0,04	3,2	0,34
systemat. Endziff. 2,6,9	245	30	4,901	0,50	0,42	0,290	22,8	2,4
systemat. gerade Endz.	408	50	5,432	0,385	0,27	1,51	86,9	8,1
systemat. ungerade Endz.	408	50	4,615	0,385	0,27	1,51	86,9	8,1

Vergleich der Vertrauensbereiche der Stichprobenmittel bei unbekannter Varianz der Grundgesamtheit mit den Vertrauensbereichen der Stichprobenmittel bei bekannter Varianz der Grundgesamtheit

Stichprobe	Umfang	geschätzter Stichprobenfehler ohne Korrekturfaktor	\bar{x}	Sicherheit	Vertrauensbereich (+)	Abweichung vom wahren Mittelwert
	n	%		t	%	%
systemat. Endziffer 4	82	10	5,855	2,0	95,5	+16,6
systemat. Endziffer 7	82	10	4,902	2,0	95,5	- 2,4
systemat. Endziff. 2,5,8	245	30	5,005	2,0	95,5	+ 0,4
systemat. Endziff. 2,6,9	245	30	4,901	2,0	95,5	- 2,4
systemat. gerade Endz.	408	50	5,432	2,0	95,5	+ 8,1
systemat. ungerade Endz.	408	50	4,615	2,0	95,5	- 8,1
		errechneter Stichprobenfehler	\bar{x}			
*	82	0,86	5,817	2,0	95,5	1,634
*	245	0,497	4,157	2,0	95,5	0,83
*	408	0,385	0,27	2,0	95,5	0,54

Tabelle 6: Steuerregister Nördlingen 1507

Vergleich der Vertrauensbereiche der Stichprobenmittel bei unbekannter Varianz der Grundgesamtheit mit den Vertrauensbereichen der Stichprobenmittel bei bekannter Varianz der Grundgesamtheit

Stichprobe	Umfang		geschätzter Stich- prob. fehler ohne mit Korrekturfaktor	\bar{x}	Sicherheit		Vertrauens- bereich (+)	Abweichung vom wahren Mittelwert
	n	%			t	%	f1	%
systemat. Endziffer 4	136	10	0,257	1,471	2,0 1,645	95,5 90	0,488 0,4	+17,8
systemat. Endziffer 7	136	10	0,555	1,777	2,0	95,5	1,054	+42
systemat. Endziff. 2,6,9	410	30	0,131	1,204	2,0 1,645	95,5 90	0,22 0,181	- 3,6
errechneter Stich- probenfehler								
*	137	10	0,269	0,255	2,0 1,645	95,5 90	0,51 0,42	40,8 33,6
*	410	30	0,156	0,130	2,0 1,645	95,5 90	0,26 0,21	20,8 17,2

Tabelle 7: Steuerregister Nördlingen 1507

Zusammenhang zwischen Ergebnissen Genauigkeit, Sicherheitsgrad und Stichprobenumfang

Anforderung	zugelassene Dif- ferenz fl	%	Sicherheit t	%	Umfang n	Anteil an Gesamtheit %
Ausgangswert	0,625	50	1,645	90	66	4,8
genauer bei gleicher Sicherheit	0,3125	25	1,645	90	229	16,8
genauer bei vermin- dertem Risiko	0,3125	25	2,0	95,5	313	22,9
genauer bei Ausgangs- sicherheit	0,1873	15	1,645	90	490	36
vermindertes Risiko	0,1873	15	2,0	95,5	618	45,3
weiter vermindertes Risiko	0,1873	15	3,0	99,7	888	65
genauer bei Ausgangs- sicherheit	0,1249	10	1,645	90	761	55,8
vermindertes Risiko	0,1249	10	2,0	95,5	888	65
weiter vermindertes Risiko	0,1249	10	3,0	99,7	1102	80,8
noch genauer bei Ausgangssicherheit	0,0624	5	1,645	90	1138	84
vermindertes Risiko	0,0624	5	2,0	95,5	1203	88,2
weiter vermindertes Risiko	0,0624	5	3,0	99,7	1288	94,4

Tabelle 8: Steuerregister Kitzingen 1566

Zusammenhang zwischen Ergebnissenauigkeit, Sicherheitsgrad und Stichprobenumfang

Anforderung	zugelassene Differenz fl	%	t	Sicherheit %	Umfang n	Anteil an Gesamtheit %
Ausgangswert	2,5	50	1,645	90	26	3
genauer bei gleicher Sicherheit	1,25	25	1,645	90	93	11,4
vermindertes Risiko	1,25	25	2,0	95,5	130	16
genauer bei Ausgangs- sicherheit	0,5	10	1,645	90	364	45
vermindertes Risiko	0,5	10	2,0	95,5	417	51
weiter vermindertes Risiko	0,5	10	3,0	99,7	594	73
genauer bei Ausgangs- sicherheit	0,25	5	1,645	90	268	33
vermindertes Risiko	0,25	5	2,0	95,5	674	82,5
weiter vermindertes Risiko	0,25	5	3,0	99,7	746	91,5

Tabelle 9: Steuerregister Nördlingen 1507

Größe der optimalen Besetzungszahl bei einem Gesamtstichprobenumfang n bei geschichteter Stichprobe

Umfang		Schicht 1		Schicht 2		Schicht 3	
n	%	n_1	%	n_2	%	n_3	%
100	7,3	53	4,5	21	14	25	100
150	11	89	7,5	35	23,3	25	100
200	14,7	125	10,5	49	32,6	25	100
300	22	197	16,6	77	51,3	25	100
400	29,3	269	22,6	106	70,6	25	100
600	44	425	35,7	150	100	25	100
137	10	80	6,7	32	21,3	25	100
274	20	178	15	71	47,3	25	100
411	30	277	23,3	109	72,6	25	100
682	50	507	42,6	150	100	25	100
Grundgesamtheit		Gesamtgröße		Gesamtgröße		Gesamtgröße	
1364		1189		150		25	

Tabelle 10: Steuerregister Kitzingen 1566

Größe der optimalen Besetzungszahl bei einem Gesamtstichprobenumfang n bei geschichteter Stichprobe

Umfang		Schicht 1		Schicht 2		Schicht 3	
n	%	n_1	%	n_2	%	n_3	%
100	12,3	44	7,2	39	21,7	18	64
150	18,4	65	10,7	58	32,2	26	93
200	24,5	91	15	81	45	28	100
300	36,8	144	23,7	128	71,1	28	100
400	49	196	32,3	176	97,8	28	100
82	10	36	5,9	31	17,2	15	53,6
164	20	72	11,8	64	35,6	28	100
246	30	115	18,9	102	56,7	28	100
408	50	200	32,3	180	100	28	100
Grundgesamtheit		Gesamtgröße		Gesamtgröße		Gesamtgröße	
	816	608		180		28	

Tabelle 11: Steuerregister Kitzingen 1566

Zusammenhang zwischen Stichprobenumfang n , Sicherheitsgrad und Ergebnissenauigkeit von \bar{x} bei einer geschichteten Stichprobe mit optimaler Besetzung

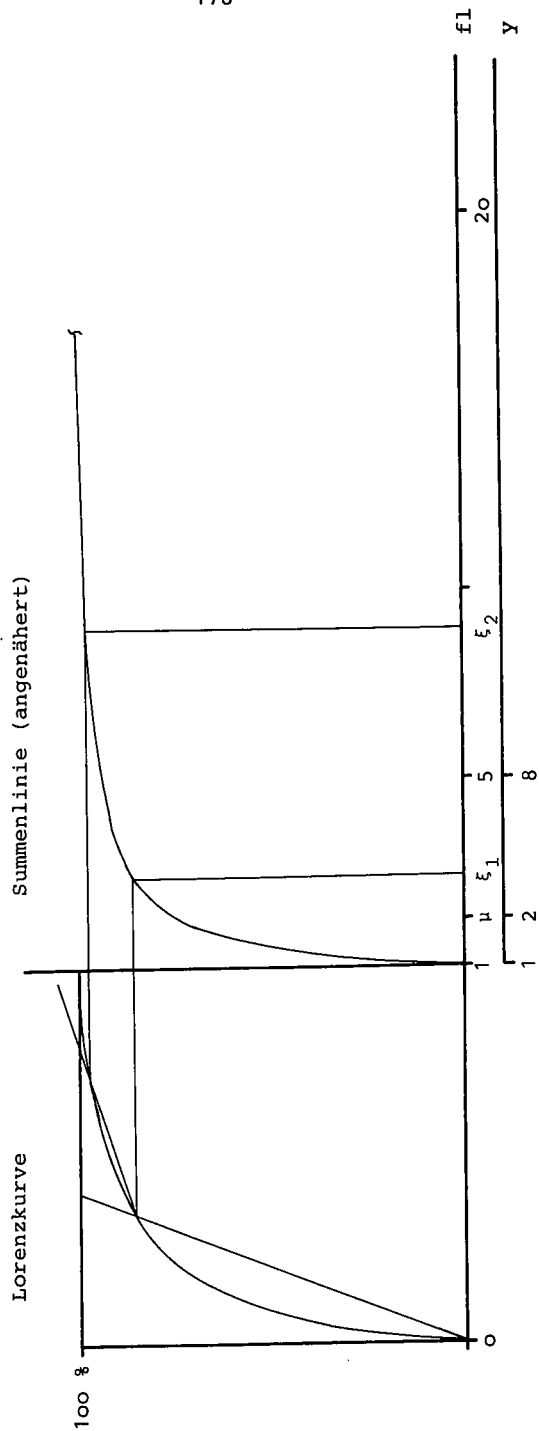
Stichprob. umfang n	Schicht 1			Schicht 2			Schicht 3			Stand. abweich. $\sigma_{\bar{x}}$	gesch. opt. t	Sicherheit		Genauigkeit	
	n_1	$\%$	n_2	$\%$	n_3	$\%$	n_3	$\%$	n_3			$\%$	f_1	$\%$	$\%$
160	20	70	11,5	62	34,4	28	100	100	100	0,159	1,645	90	0,261	5,2	5,2
											2,0	95,5	0,317	6,3	6,3
											3,0	99,7	0,476	9,5	9,5
260	32	122	20,1	109	60,5	28	100	100	100	0,106	1,645	90	0,175	3,5	3,5
											2,0	95,5	0,212	4,3	4,3
											3,0	99,7	0,32	6,4	6,4
360	44	175	28,8	157	87,2	28	100	100	100	0,075	1,645	90	0,124	2,5	2,5
											2,0	95,5	0,15	3	3
											3,0	99,7	0,225	4,5	4,5
408	50	200	32,9	180	100	28	100	100	100	0,068	1,645	90	0,113	2,3	2,3
											2,0	95,5	0,137	2,7	2,7
											3,0	99,7	0,204	4,1	4,1

Tabelle 12: Steuerregister Nördlingen 1507

Zusammenhang zwischen Stichprobenumfang n , Sicherheitsgrad und Ergebnissenauigkeit von \bar{x} bei einer geschichteten Stichprobe mit optimaler Besetzung

Stichprob. umfang	Schicht 1			Schicht 2			Schicht 3			Stand. abweich. \bar{x} gesch.opt.	t	Sicherheit		Genauigkeit	
	n	%	n ₁	%	n ₂	%	n ₃	%	%			f1	%		
270	20	15,0	178	47,3	71	100	25	100	0,037	1,645 2,0 3,0	90 95,5 99,7	0,061 0,074 0,111	4,9 5,9 8,9		
400	30	23,3	277	72,6	109	100	25	100	0,027	1,645 2,0 3,0	90 95,5 99,7	0,044 0,054 0,081	3,5 4,3 6,5		
680	50	42,6	507	100	150	100	25	100	0,016	1,645 2,0 3,0	90 95,5 99,7	0,026 0,032 0,048	2,1 2,6 3,8		

Abb. 2: Steuerregister Nördlingen 1507, Bestimmung der Schichtgrenzen (nach Stange)



$$y = \frac{2x}{\mu}$$

Grenzpunkt $\xi_1 = 2,4$
 $\xi_2 = 9$

$\mu = 1,249$